

**Р.А. Янсон**

# **БАЗОВЫЕ МАШИНЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**



*Р. А. Янсон*

# БАЗОВЫЕ МАШИНЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Издательство Ассоциации строительных вузов

Москва

2011

УДК 621.002; 629.114

**Рецензенты:**

зав. кафедрой «Строительные, дорожные и подъемно-транспортные машины» д-р техн. наук, проф., **А.В. Кондратьев**  
(Тверской гос. техн. ун-т – ТГТУ);  
д-р техн. наук, проф., **И.П. Керов** (ЦНИИС).

**Янсон Р.А.**

**Базовые машины в строительстве:** В 2-х ч. Ч. 1, Ч. 2. Издание 2-е, переработанное и дополненное: Научное издание. – М.: Издательство АСВ, 2011. – 368 с.

**ISBN 978-5-93093-774-9**

В пособии излагается устройство гусеничных и колесных машин (автомобилей, тракторов, пневмоколесных тягачей), используемых в качестве базовых для различных землеройных, землеройно-транспортных, грузоподъемных, погрузочных и других машин, применяемых в строительстве. Рассматриваются эксплуатационные свойства базовых машин и вопросы оптимального агрегатирования их с рабочим строительным оборудованием.

Для студентов строительных и механических специальностей строительных и дорожных вузов.

**ISBN 978-5-93093-774-9**

© Р.А. Янсон, 2011

© Издательство АСВ, 2011

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>ЧАСТЬ I. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО</b> .....	<b>8</b>
<b>1. БАЗОВЫЕ МАШИНЫ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>8</b>
1.1. Автомобили, тракторы и пневмоколесные тягачи как базовые машины для агрегатирования с рабочим строительным оборудованием.....	8
1.2. Условия эксплуатации и режимы работы самоходных строительных машин.....	13
1.3. Классификация грузовых автомобилей, главный и основные параметры, типаж.....	17
1.4. Классификация тракторов, главный и основные параметры, типаж.....	21
1.5. Общая характеристика узлов, агрегатов и систем базовых машин. Компоновочная и кинематическая схемы.....	32
1.6. Общая компоновка грузовых автомобилей.....	42
1.6.1. Автомобили с жесткой рамой.....	42
1.6.2. Автомобили-самосвалы с шарнирно-сочлененной рамой.....	51
1.7. Общее устройство и схемы компоновки гусеничного трактора.....	57
1.8. Пневмоколесные тракторы и тягачи, схемы компоновки.....	70
1.9. Системы и семейства гусеничных и колесных машин на базе унификации.....	90
1.10. Основные направления развития конструкции базовых машин.....	99
<b>2. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА</b> .....	<b>102</b>
2.1. Назначение.....	102
2.2. Условия работы и режимы нагрузки двигателей строительных машин.....	104
2.3. Классификация двигателей.....	106
2.4. Принцип работы двигателей внутреннего сгорания. Основные понятия и определения.....	107
2.5. Механизмы и системы ДВС.....	114
2.6. Основные показатели работы и характеристика ДВС.....	122
2.7. Выбор двигателя.....	127
2.8. Экологичность силовых установок строительных машин.....	138
<b>3. ТРАНСМИССИЯ (силовая передача)</b> .....	<b>142</b>
3.1. Назначение, основные требования, типы трансмиссий.....	142
3.2. Механические силовые трансмиссии.....	144
3.2.1. Общие сведения и схемы механических трансмиссий гусеничных и колесных машин.....	144
3.2.2. Сцепление.....	147

3.2.3. Коробки передач.....	152
3.2.4. Делители передач, дополнительные и раздаточные коробки, ходоуменьшители, коробки отбора мощности .....	166
3.2.5. Муфты и карданные передачи.....	176
3.2.6. Главные передачи.....	183
3.2.7. Дифференциал и полуоси .....	191
3.2.8. Конечные передачи. Колесные (бортовые) редукторы .....	198
3.2.9. Ведущие мосты колесных машин .....	201
3.3. Гидравлические силовые трансмиссии .....	204
3.3.1. Гидростатическая трансмиссия.....	204
3.3.2. Гидродинамическая трансмиссия .....	212
3.4. Электрические силовые трансмиссии .....	217
3.5. Комбинированные трансмиссии .....	221
3.5.1. Гидромеханическая трансмиссия.....	222
3.5.2. Электромеханическая трансмиссия .....	226
3.5.3. Гидрообъемно-механическая трансмиссия .....	228
<b>4. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ.....</b>	<b>236</b>
4.1. Назначение и состав.....	236
4.2. Несущая система .....	236
4.3. Подвеска.....	239
4.3.1. Общая характеристика и классификация .....	239
4.3.2. Подвеска колесных машин .....	243
4.3.3. Подвеска гусеничных машин .....	245
4.4. Движитель.....	247
4.4.1. Колесный движитель.....	247
4.4.2. Гусеничный движитель.....	252
<b>5. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ .....</b>	<b>257</b>
5.1. Назначение, основные требования .....	257
5.2. Рулевое управление колесных машин.....	257
5.3. Тормозные системы .....	261
5.3.1. Тормозные механизмы.....	262
5.3.2. Приводы управления тормозами.....	265
5.4. Механизмы поворота гусеничных машин .....	280
5.5. Автоматизация систем управления .....	289
<b>ЧАСТЬ II. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА И ОПТИМАЛЬНОЕ АГРЕГАТИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ МАШИН С РАБОЧИМ СТРОИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.....</b>	<b>293</b>
<b>1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА БАЗОВЫХ МАШИН...</b>	<b>293</b>
1.1. Технологические эксплуатационные свойства.....	294
1.1.1. Проходимость .....	294
1.1.2. Маневренность.....	294
1.1.3. Устойчивость .....	295

1.1.4. Управляемость .....	300
1.1.5. Плавность хода .....	304
1.1.6. Тормозные качества .....	305
1.2. Общетехнические свойства .....	306
1.2.1. Безопасность .....	306
1.2.2. Надежность .....	309
1.3. Тягово-скоростные свойства и топливная экономичность .....	310
1.3.1. Движущая сила автомобиля и трактора .....	310
1.3.2. Уравнение движения автомобиля. Силовой баланс .....	314
1.3.3. Динамический фактор автомобиля .....	322
1.3.4. Динамическая характеристика .....	322
1.3.5. Баланс мощности автомобиля .....	327
1.3.6. Уравнение тягового баланса автомобиля .....	328
1.3.7. Баланс мощности трактора .....	335
1.3.8. Тяговая характеристика трактора .....	337
1.3.9. Повышение тягово-сцепных качеств и проходимости базовых машин .....	345
1.3.10. Топливная экономичность .....	347
1.4. Производительность самоходных строительных машин .....	350

**2. ОПТИМАЛЬНОЕ АГРЕГАТИРОВАНИЕ  
БАЗОВЫХ МАШИН С РАБОЧИМ СТРОИТЕЛЬНЫМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ..... 351**

Качественное и эффективное выполнение различных видов строительных работ возможно при непрерывном совершенствовании парка самоходных строительных машин и автотранспорта, разработке и создании унифицированных систем и семейств этих машин, обеспечении комплексной механизации и автоматизации строительства. Качество и эффективность работы зависят от степени соответствия конструкции и характеристик машин условиям эксплуатации, а также от того, насколько хорошо знакомы с ними специалисты по эксплуатации и ремонту. Учитывая, что многие строительные машины создаются на базе автомобиля, гусеничного или пневмоколесного трактора, одно-, двух-, многоосных тягачей или специальных шасси (базовые машины), большое значение имеют повышение технического уровня этих машин, рациональная унификация и оптимальное агрегатирование их с различными видами строительного оборудования: землеройного, землеройно-транспортного, грузоподъемного, погрузочного и др.

Задачей автора было дать в учебном пособии минимум материала, достаточного для того, чтобы студент мог разобраться в принципах устройства и работы базовых машин, в физической сущности явлений, происходящих при их работе, в технических параметрах базовых машин и технико-экономических показателях эффективности их работы со строительным оборудованием. Этот материал должен обеспечить необходимый объем знаний инженеру-строителю, инженеру-механику, чтобы он в своей практической работе мог сделать правильный выбор той или иной строительной машины для выполнения заданных технологических операций, оценить производительность (как важнейший технико-экономический показатель эффективности работы машины) и влияние на нее как отдельных технических параметров базовой машины и рабочего оборудования, так и параметров условий эксплуатации и режимов работы агрегата (система: базовая машина – рабочее оборудование – условия эксплуатации).

Учебное пособие состоит из двух частей. В *первой части* излагается общее устройство современных грузовых автомобилей, гусеничных и колесных тракторов, пневмоколесных тягачей с точки зрения использования их в качестве базовых машин. Рассматриваются основные части базовых машин: силовая установка, трансмиссия, ходовая часть и система управления. Основное внимание уделено вопросам назначения, схемам и принципам действия агрегатов, механизмов и систем базовых машин. Конкретные конструкции описываются в качестве примеров, поясняющих рассмотренные схемы. Материал, иллюстрирующий устройство и принцип действия

агрегатов, механизмов и систем, основывается на моделях современных машин известных фирм: Caterpillar, Komatsu, Liebherr, Terex, Mercedes-Benz, Volvo, КамАЗ, ЗИЛ, Уралтрак, Промтрактор, Тверьэжск и др. Приводятся примеры создания на основе унификации конструктивно-унифицированных семейств и систем гусеничных и колесных машин, используемых в строительстве.

Во *второй части* пособия рассматриваются основные эксплуатационные свойства базовых машин, которые позволяют оценить соответствие конструкции и параметров машины требованиям эксплуатации в условиях строительного производства. Особое внимание уделяется тягово-динамическим свойствам машин, построению и анализу их тяговых и тягово-динамических характеристик, повышению тяговых свойств и проходимости колесных машин.

Разработка и создание базовых машин и на их основе различных машин строительного производства являются большой научной и инженерной проблемой, часто требующей принятия принципиально новых компоновочных и конструктивных решений на основе проведения теоретических и экспериментальных исследований с широким применением ЭВМ. Одной из задач таких исследований становится обоснование главного и основных параметров как базовой машины (мощности, тягового усилия, скорости, массы, характеристик трансмиссии и др.), так и параметров рабочего оборудования для агрегатирования с базовой машиной. С этой целью в пособии (на примере скреперов) рассматриваются вопросы оптимального агрегатирования базовых машин с рабочим скреперным оборудованием. Приводится методика оптимального агрегатирования, в основу которой положены системный анализ, научно-техническое прогнозирование, экономико-математическое моделирование, использование ЭВМ.

Знания, полученные при изучении материала учебного пособия, являются базой для изучения студентами таких дисциплин, как: «Строительные и дорожные машины», «Подъемно-транспортные машины», «Машины для земляных работ», «Эксплуатация и ремонт строительных машин», «Комплексная механизация строительства». При изложении материала пособия учитывались взаимосвязь учебных программ этих дисциплин и методические особенности их изучения. Обращалось внимание на доступность излагаемого материала для студентов, на усиление самостоятельной работы в процессе обучения, развитие навыков системного мышления и интереса к рассматриваемым темам и избранной специальности.



# ЧАСТЬ I

## ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

---

### 1. Базовые машины. Общие сведения

---

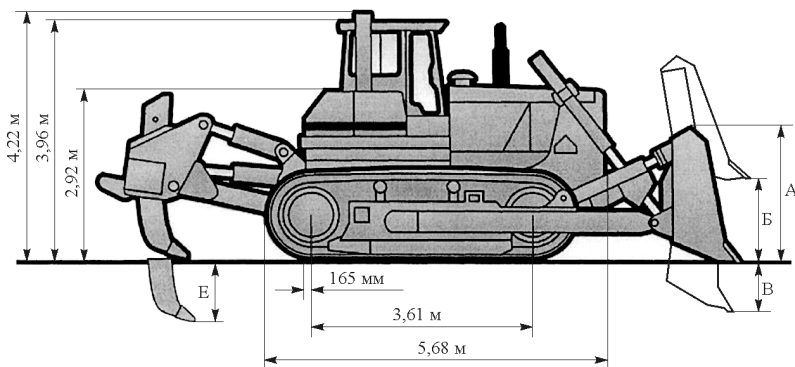
#### **1.1. Автомобили, тракторы и пневмоколесные тягачи\* как базовые машины для агрегатирования с рабочим строительным оборудованием**

Многие самоходные строительные машины создаются на базе автомобиля, гусеничного или колесного трактора, одно-, двух-, многоосного пневмоколесного тягача, специализированного шасси. Например: гусеничный бульдозер-рыхлитель (*рис. 1.1*), пневмоколесный одноковшовый фронтальный погрузчик (*рис. 1.2*), самоходный скрепер (*рис. 1.3*), полуприцепной скрепер (*рис. 1.4*), передвижной асфальтобетонсмеситель (*рис. 1.5*), самоходный стреловой кран (*рис. 1.6*), гусеничный бульдозер (*рис. 1.7*). Существует специальный метод создания конструктивно-унифицированных рядов самоходных строительных машин – метод базового агрегата.

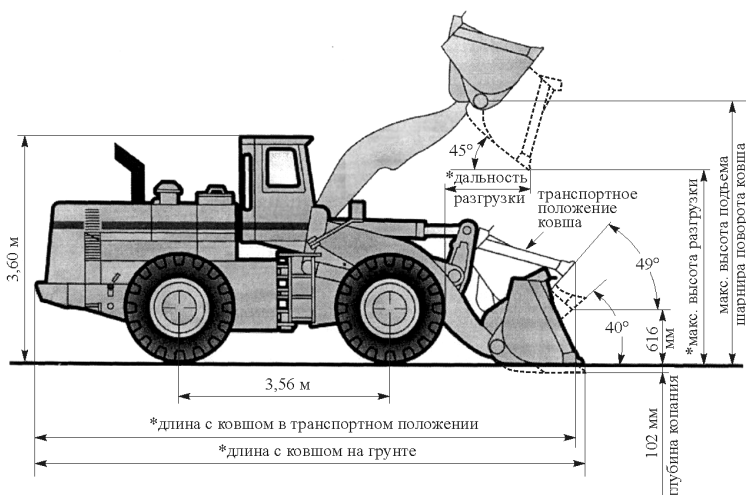
**Рабочее строительное оборудование состоит из рабочего органа (например, ковш экскаватора или скрепера, бульдозерный отвал), а также узлов и деталей, обеспечивающих его ориентацию в пространстве, и входит в состав обязательного оснащения строительных машин. Оно создается с учетом своего функционального назначения и конструктивных особенностей базовой машины и включает в себя агрегаты, узлы и механизмы, обеспечивающие эффективную работу строительной машины.**

---

\* Тягач – это гусеничная или колесная машина, обладающая высокими тяговыми свойствами и приспособленная для работы с различными видами рабочего оборудования. Большинство тракторов являются тягачами.



**Рис. 1.1. Бульдозерно-рыхлительный агрегат на базе гусеничного трактора**

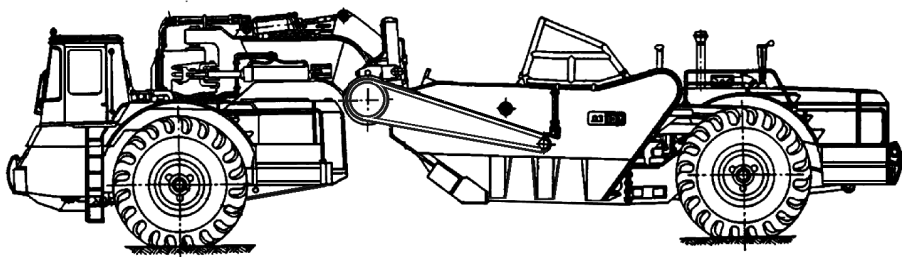


**Рис. 1.2. Фронтальный погрузчик на базе пневмоколесного тягача**

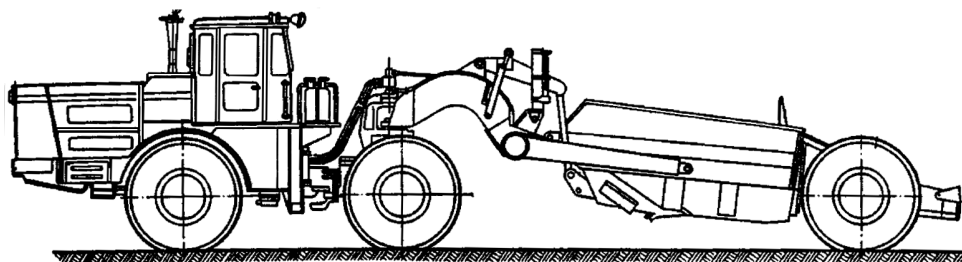
Различают следующие виды рабочего оборудования:

- навесное, нагружающее базовую машину собственной массой, рабочими сопротивлениями и другими силами и моментами, например, бульдозерное, погрузочное, крановое рабочее оборудование;
- прицепное, нагружающее базовую машину только горизонтальными силами, например, прицепной скрепер, прицепной каток, прицеп-тяжеловоз;
- полуприцепное, передающее на базовую машину часть вертикальных сил и все продольные силы, например, полуприцепной

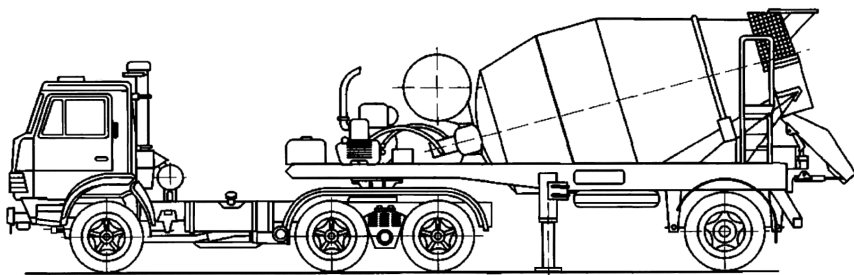
скрепер к одноосному или двухосному тягачу, грузовой полуприцеп к седельному автомобильному тягачу.



**Рис. 1.3. Самоходный скрепер на базе одноосного тягача**



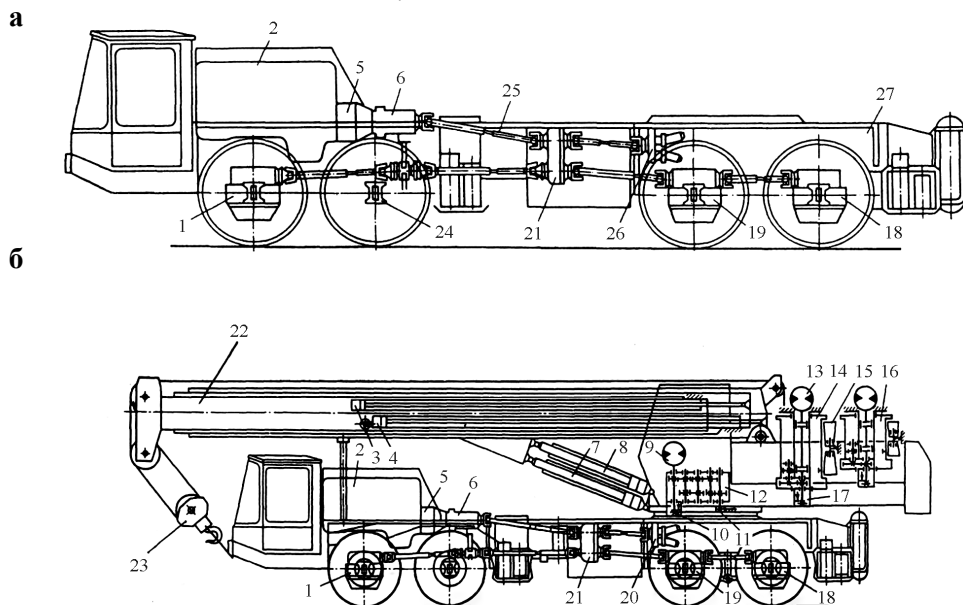
**Рис. 1.4. Полуприцепной скрепер в агрегате с пневмоколесным трактором**



**Рис. 1.5. Передвижной асфальтобетонсмеситель на базе шасси грузового автомобиля:**

1 – базовая машина: автомобильный седельный тягач 6×4; 2 – ДВС привода барабана; 3 – бак для воды; 4 – смесительный барабан; 5 – направляющий лоток; 6 – лестница для обслуживания; 7 – опорный ролик; 8 – бандаж; 9 – редуктор; 10 – гидромотор привода барабана

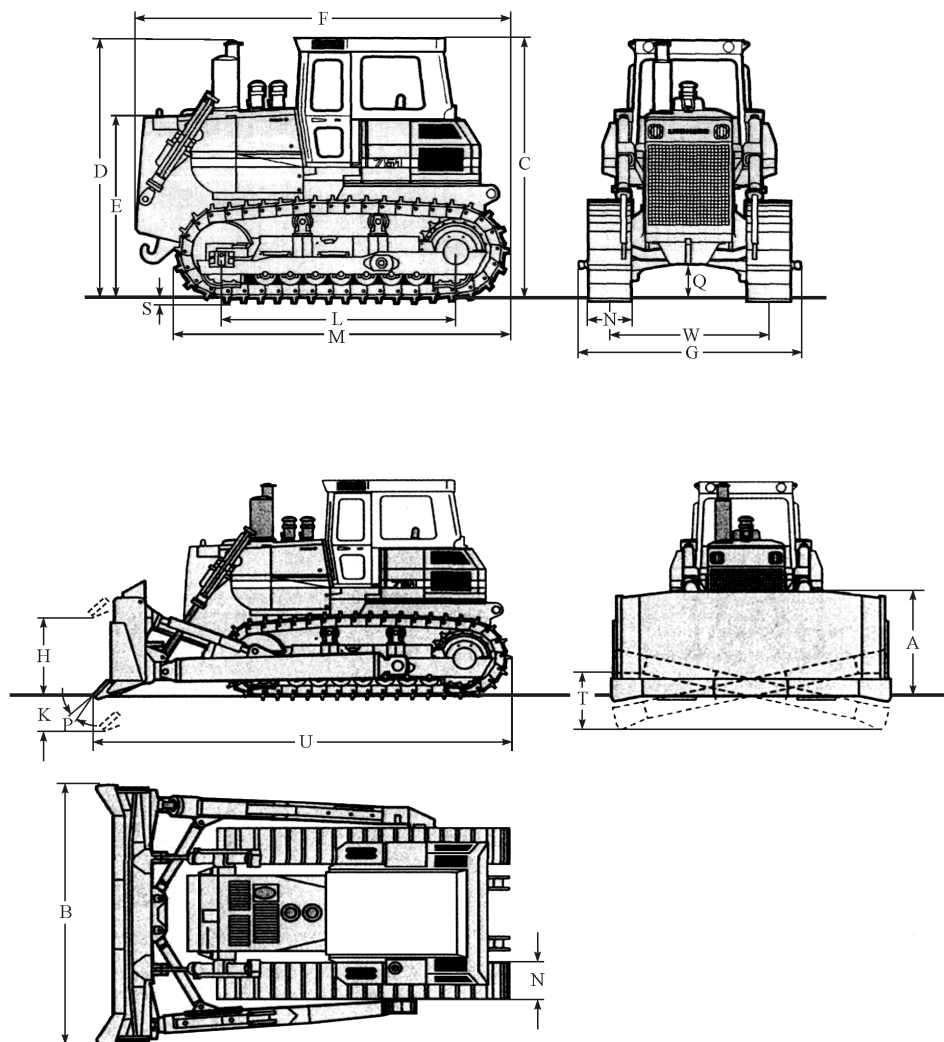
В зависимости от вида (типа) рабочего строительного оборудования, режима работы и условий эксплуатации агрегата (строительной машины) конструктор выбирает базовую машину, обеспечивающую наилучшие технико-экономические показатели агрегата в целом. Ставится и решается задача оптимального агрегатирования базовой машины с рабочим строительным оборудованием.



**Рис. 1.6. Самоходный стреловой кран на базе четырехосного шасси автомобильного типа:**

а – компоновочная схема базового шасси; б – стреловой кран на базе шасси автомобильного типа: 1, 18, 19 – ведущие мосты; 2 – двигатель; 3, 4, 7, 8 – гидроцилиндры; 5 – муфта сцепления; 6 – коробка передач; 9, 13 – гидромоторы; 10, 17 – тормоза; 11 – шестерня; 12, 14, 20 – редукторы; 15 – канатокладчик; 16 – лебедка; 21 – раздаточная коробка механизма поворота; 22 – выдвижная телескопическая стрела; 23 – крюковая обойма; 24 – ось; 25 – карданная передача; 26 – коробка отбора мощности; 27 – рама

Большое разнообразие конструктивных схем, типоразмеров моделей базовых машин расширяет возможности выбора оптимального варианта агрегатирования базовой машины с различными видами рабочего оборудования, наиболее полно удовлетворяющего условиям эксплуатации.



**Рис. 1.7. Гусеничный бульдозер:**

а – базовая машина: гусеничный трактор; б – бульдозер с полусферическим отвалом на базе гусеничного трактора

## 1.2. Условия эксплуатации и режимы работы самоходных строительных машин

*Условия эксплуатации* самоходных строительных машин, создаваемых на базе автомобиля, трактора или пневмоколесного тягача, чрезвычайно разнообразны и могут изменяться в течение как рабочего цикла машины, так и всего времени производства работ на строительном объекте. На условия эксплуатации оказывает влияние ряд факторов, основными из которых являются:

- грунтовые;
- дорожные;
- климатические;
- транспортные.

Грунтовые и дорожные условия являются одними из важнейших факторов, оказывающих непосредственное влияние на технико-экономические показатели работы, технические характеристики и конструкцию базовой машины и агрегата в целом.

Грунты исключительно разнообразны, весьма неустойчивы и в значительной степени подвержены влиянию тепла, холода, дождей. Различают грунты нескальные (песок, супесь, суглинок, глина), разборно-скальные (гипс, мел, известняк и др.) и скальные (плотные известняки, доломит, мрамор и др.). Грунты, имеющие положительную температуру, называют немерзлыми (талыми), отрицательную – мерзлыми. Наличие льда в мерзлых грунтах существенно повышает их прочность и затрудняет работу землеройных машин.

Грунты характеризуются рядом существенных признаков, из которых наиболее важным для выбора и эксплуатации машин является прочность грунта, определяющая трудоемкость его разработки. Для оценки трудности разработки грунтов используют, как правило, показатель удельного сопротивления грунта копанию, который применяют для расчета рабочих сопротивлений при проектировании машин.

Дорожные условия, в которых работают самоходные строительные машины и специализированный автотранспорт, также отличаются большим разнообразием: дороги с твердым покрытием (цементобетонные, асфальтобетонные), облегченные (из щебня, гравия и песка, обработанные вяжущими материалами), щебеночные и гравийные, из местных малопрочных каменных материалов, грунтовые дороги (в том числе свежесрезанный грунт, на котором работают землеройно-транспортные машины), условия бездорожья. В процес-

се эксплуатации дорог происходит значительное изменение степени ее ровности, что существенно влияет на технико-экономические показатели машин, их износ и срок службы, топливную экономичность.

От климатических условий зависят состояние грунта (влажный, сухой, мерзлый) и покрытия дорог (влажное, заснеженное, обледеневшее и т. п.). Температура окружающей среды влияет на тепловой режим двигателя и условия работы агрегатов машины. В качестве основных климатических факторов при районировании территорий приняты температура и относительная влажность воздуха. Различают районы с умеренным климатом, холодным, очень холодным климатом (до 100 дней в году минимальная температура воздуха ниже  $-45^{\circ}\text{C}$ , а в отдельные периоды достигает  $-60^{\circ}\text{C}$ ), жарким сухим (температура летом до  $+45\dots 50^{\circ}\text{C}$  и малая влажность воздуха) и жарким влажным (тропики, с высокой температурой и большой влажностью воздуха).

Условия окружающей среды определяют основную форму машины, ее размеры, вес, мощность и другие параметры, соответствующие назначению\* машины. Прочность грунта и геометрия поверхности определяют ходовой аппарат машины: будет ли он колесным, гусеничным, винтовым двигателем либо шагающим механизмом. Его форма может быть длинной и узкой либо короткой и широкой; сама машина может быть высокой или низкой, тяжелой или легкой и т. д. Определение характеристики машины (например, самоходного скрепера) в виде соотношений форма – размер – вес – мощность является первой производной от разрабатываемого грунта, поверхности движения и требуемой способности машины (скрепера) преодолевать сопротивления на рабочем органе, дорожные сопротивления и препятствия с учетом вибраций и колебаний.

Транспортные условия – это комплекс факторов, характеризующих вид, объем и расстояние перевозок грузов в строительстве (грунта, строительных материалов и конструкций и т. п.), условия погрузки и разгрузки, организацию перевозок, условия технического обслуживания, ремонта и хранения машин.

Совокупность грунтовых, дорожных, климатических и транспортных условий эксплуатации обуславливает скоростной и нагрузочный режимы работы базовых машин. При работе в тяжелых грунтовых и дорожных условиях максимальный момент в трансмис-

---

\* Назначение машины определяется рядом требований, которые учитывают особенности технологического процесса, выполняемого машиной.

сии может в 2...3 раза и более превышать максимальный крутящий момент двигателя; динамические нагрузки на узлы и детали несущих агрегатов машины в 2,5...3 раза превышать соответствующие статические нагрузки. В свою очередь, скоростные и нагрузочные режимы работы машин непосредственно влияют на выбор основных параметров двигателя и трансмиссии.

**Режимы работы** большинства самоходных строительных машин характеризуются:

- резкими колебаниями рабочих нагрузок;
- необходимостью реализации максимальной мощности двигателя на различных тяговых и скоростных режимах работы;
- частыми изменениями скорости и направления движения (реверсирование);
- необходимостью одновременного привода нескольких механизмов машины.

Здесь следует различать два определяющих режима работы – тяговый и транспортный. В зависимости от этого все самоходные строительные машины можно разбить на следующие группы:

1. Машины, длительное время работающие в тяговом режиме при сравнительно небольших колебаниях нагрузки на рабочем органе. Для них характерна длительная работа на одной передаче, наиболее соответствующей выполнению данной рабочей операции, например, грейдеры-элеваторы, автогрейдеры на работах по вырезанию грунта, дорожные катки и др.

2. Машины, работающие в тяговом режиме циклично в условиях частого изменения нагрузок на рабочем органе и частого реверсирования движения, например, бульдозеры, фронтальные погрузчики.

3. Машины, для которых определяющим является транспортный режим, например, землевозы, автомобили-самосвалы, специализированный автотранспорт в строительстве.

4. Машины с разделением режимов работы на тяговый и транспортный. При этом в тяговом режиме реализуется максимальная тяговая мощность двигателя при значительных рабочих сопротивлениях. В транспортном режиме использование мощности определяется дорожными условиями, безопасностью движения. К этой группе относятся, например, прицепные и самоходные скреперы, но с небольшой оговоркой: для самоходных скреперов определяющим режимом работы следует считать все-таки транспортный режим, так как загрузка самоходного скрепера без помощи толкача считается неэффективной.



5. Машины, работающие с очень малыми, «ползучими» скоростями (до 1 км/ч). К ним, как правило, относятся машины с активными рабочими органами: дорожные фрезы, траншейные роторные и цепные экскаваторы и др. Такие машины имеют диапазон пониженных передач. Режим их работы характеризуется длительными и незначительно меняющимися по величине рабочими нагрузками и высокой степенью использования мощности двигателя.

6. Машины, рабочий режим которых осуществляется при неподвижной ходовой части. При этом нагрузка двигателя определяется нагрузочным режимом рабочих механизмов строительного оборудования, например, одноковшовые строительные экскаваторы, самоходные стреловые краны.

Таким образом, работа базовых машин с рабочим строительным оборудованием имеет свою специфику. С одной стороны, это разнообразные условия эксплуатации, в том числе довольно тяжелые, связанные с необходимостью круглогодичной работы в разных климатических зонах, на любых грунтовых площадках, в различных дорожных условиях, включая бездорожье, и т. д. С другой стороны, сам режим работы большинства самоходных строительных машин характеризуется резкими колебаниями рабочих нагрузок, необходимостью реализации максимальной мощности двигателя на различных скоростных режимах, частыми изменениями направления и скорости движения, необходимостью одновременного привода нескольких механизмов машины.

Совокупность условий эксплуатации и режимов работы обуславливает конструктивные особенности базовой машины. Большинство машин имеет сложные силовые передачи (механические ступенчатые трансмиссии с большим диапазоном передаточных чисел, гидромеханические с высоким коэффициентом трансформации гидротрансформатора, электрические, гидрообъемные, комбинированные). Высокие требования предъявляются к механизмам поворота, которые должны обеспечить не только высокую управляемость машин, но и возможность их работы в тяжелых грунтовых и дорожных условиях и ограниченных пространствах.

Правильное установление условий эксплуатации и режимов работы строительных машин является основой для выбора оптимальной структуры парка машин и автотранспорта в строительстве как в количественном отношении, так и в отношении выбора основных параметров и конструкции базовых машин. Чем в большей степени конструкция машины (ее двигатель, трансмиссия, ходовая часть, система управления) и параметры соответствуют конкретным условиям эксплуатации, тем эффективнее ее применение.

В соответствии с многообразием условий эксплуатации и режимов работы выпускаются самоходные строительные машины специального и многоцелевого назначения большого количества типов и типоразмеров, модификаций и исполнений. При этом основным средством для достижения универсальности машин, приспособленных к различным условиям эксплуатации, становится их унификация (см. раздел по унификации во второй части учебного пособия).

### **1.3. Классификация грузовых автомобилей, главный и основные параметры, типаж**

Современные конструкции грузовых автомобилей очень разнообразны и их можно классифицировать по основным конструктивным особенностям и эксплуатационным качествам (признакам) следующим образом.

*По назначению* различают автомобили:

- общего назначения;
- специализированные.

Автомобиль общего назначения предназначен для транспортирования очень широкой номенклатуры навалочных и штучных грузов. Как правило, к ним относятся автомобили с обычными бортовыми платформами. К специализированным относят автомобили основного транспортного назначения, но оборудованные для перевозки грузов заданного вида, автомобили, оборудованные средствами самопогрузки или саморазгрузки. Большинство современных грузовых автомобилей являются специализированными, сюда следует отнести и специализированный автотранспорт, используемый в строительстве для перевозки строительных материалов и конструкций: самосвалы, цементовозы, битумовозы, панелевозы и др.

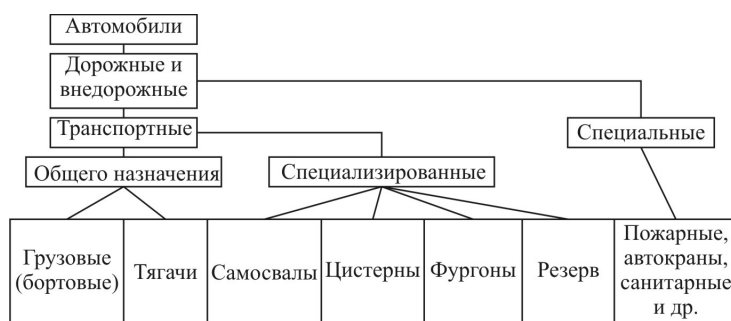
В особую группу по этому признаку выделяют специальные автомобили. В этих автомобилях используются в основном шасси или узлы базовых автомобилей, но в отличие от специализированных они предназначены не для перевозки грузов, а для размещения, транспортирования и эксплуатации специального, в том числе технологического, оборудования и выполнения других специальных работ, например, автокраны, автовышки, коммунальные (для летнего и зимнего содержания дорог и т. п.), пожарные, санитарные, спортивные автомобили и др.

**По полной массе** все автомобили разделены на семь классов, кроме того, легковые – по рабочему объему двигателя, автобусы – по длине:

Класс:	1	2	3	4	5	6	7
Полная масса, т:	до 1,2	1,2...2	2...8	8...14	14...20	20...40	св. 40

Прицепы относятся к восьмому, а полуприцепы – к девятому классу.

**По принципу использования** и эксплуатационному назначению автомобили разделены на отдельные виды (рис. 1.8).



**Рис. 1.8. Схема классификации грузовых автомобилей**

Автомобили, приспособленные для буксировки прицепного состава (прицепы, полуприцепы), называемые автомобилями-тягачами, должны быть оснащены сцепными устройствами и иметь соответствующие тягово-динамические свойства. Автомобиль-тягач в совокупности с одной или несколькими прицепными единицами образует двух- или многосвязный автопоезд.

Автомобили-тягачи и автопоезда делятся на прицепные и седельные. Прицепной автомобиль-тягач имеет грузонесущую часть, и в отдельных случаях его можно использовать без прицепов. У седельного тягача нет грузонесущей части, а на шасси установлено седельно-сцепное устройство для соединения с полуприцепом.

Стандартные автомобили-тягачи могут буксировать полуприцепы (или прицепы) общего назначения, специализированного или специального исполнения. Автомобили-тягачи могут быть специализированными (например, автомобиль-лесовоз) или специальными (например, гидравлический экскаватор с рабочим оборудованием обратная лопата на базе автомобильного шасси 6×6).

Научное издание

**Рудольф Янсон**

# **БАЗОВЫЕ МАШИНЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Редактор: *В.Ш. Мерзлякова*  
Дизайн обложки: *Н.С. Романова*  
Компьютерная верстка: *Е.М. Лютова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Формат 60×90/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Тираж 500 экз. Печать офсетная.

Усл. 23 п.л. Заказ №

Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ)  
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации – оф. 511  
тел., факс: (499)183-56-83, e-mail: [iasv@mgsu.ru](mailto:iasv@mgsu.ru), <http://www.iasv.ru/>